

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-261761
 (43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl. H04Q 7/38
 H04J 13/00

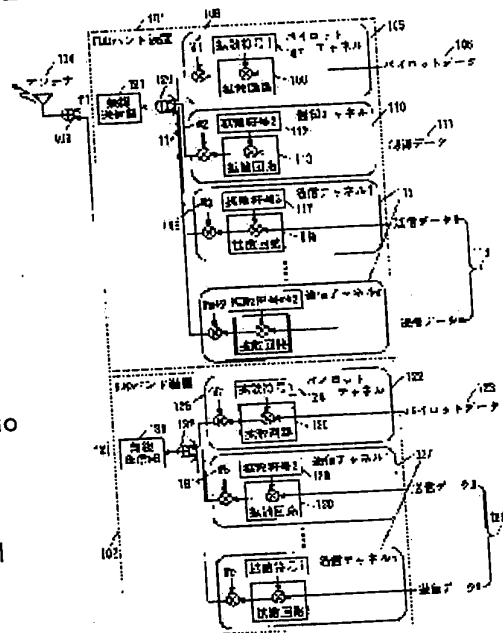
(21)Application number : 08-091864 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 22.03.1996 (72)Inventor : MIYA KAZUYUKI
 KATO OSAMU

(54) CDMA CELLULAR RADIO COMMUNICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the scale of a transmitting circuit by transmitting control data at the communication wait time and communication start time of a TDD band device over only the control channel of an FDD band.

SOLUTION: An FDD band device 101 spreads pilot data 106 by a pilot channel 105 through a spreading circuit 108 with a spread code 1107, multiplies the data by weight 109, and outputs the result. A control channel 110 spreads and outputs control data 111 with a spread code 2112. Data of respective channels are multiplexed by a multiplexing circuit 120 and transmitted from a radio transmission part 121 and an antenna 104. The TDD band device 102, on the other hand, transmits the control data at the communication wait time and communication start time over only the control channel of the FDD band although a pilot channel 122 and a communication channel 127 operate similarly. Consequently, the circuit scale of the transmitting circuit is decreased and interference at the time of control channel presence is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Searching PAJ

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261761

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 N

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平8-91864

(22) 出願日 平成8年(1996)3月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 加藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

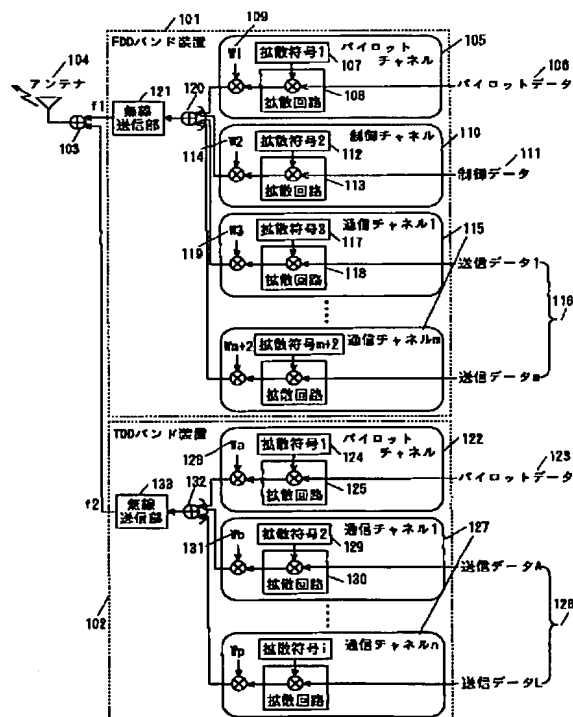
(74) 代理人 弁理士 役 昌明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 CDMAセルラ無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 FDD及びTDDを運用するCDMA方式のセルラ無線システムにおいて、回路構成を簡略化し、通信チャンネルに及ぶ干渉量を減らすことができる無線通信装置を提供する。

【解決手段】 FDD通信とTDD通信とを運用する直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線送信装置において、パイロットチャンネルをFDDバンドで出力する手段105と、制御チャンネルをFDDバンドで出力する手段110と、通信チャンネルをFDDバンドで出力する手段115と、パイロットチャンネルをTDDバンドで出力する手段122と、通信チャンネルをTDDバンドで出力する手段127とを持ち、制御チャンネルの制御データは、FDDバンドを通じてのみ送信される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 FDD通信とTDD通信とを運用する直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線送信装置において、

パイロットチャネルをFDDバンドで出力する手段と、
制御チャネルをFDDバンドで出力する手段と、
通信チャネルをFDDバンドで出力する手段と、
パイロットチャネルをTDDバンドで出力する手段と、
通信チャネルをTDDバンドで出力する手段とを有し、
制御チャネルをTDDバンドで出力する手段を有しないことを特徴とするCDMAセルラ無線送信装置。

【請求項2】 回線接続時及びハンドオーバー時にユーザの通信チャネルを前記FDDバンドまたはTDDバンドのどちらか一方に振り分けるバンド選択手段を有することを特徴する請求項1に記載のCDMAセルラ無線送信装置。

【請求項3】 前記TDDバンドで出力する通信チャネルにパイロットシンボルを内挿する手段を有し、前記TDDバンドで出力するパイロットチャネルを前記通信チャネルに比べて低パワーで送信することを特徴とする請求項1に記載のCDMAセルラ無線送信装置。

【請求項4】 前記FDDバンド及びTDDバンドで出力する信号のチップレートが 2^N 倍（ N は $N \leq 0$ の整数）であることを特徴とする請求項1に記載のCDMAセルラ無線送信装置。

【請求項5】 前記FDDバンド及びTDDバンドで出力する信号のチップ同期またはフレーム同期が一致することを特徴とする請求項1に記載のCDMAセルラ無線送信装置。

【請求項6】 FDD通信とTDD通信とを運用する直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線受信装置において、

FDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、
FDDバンドの制御チャネルを受信する手段と、
FDDバンドの通信チャネルを受信する手段と、
TDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、
TDDバンドの通信チャネルを受信する手段とを有し、
TDDバンドの制御チャネルを受信する手段を有しないことを特徴とするCDMAセルラ無線受信装置。

【請求項7】 前記FDDバンドの信号から初期同期の処理及び通信開始までの処理を行なう手段と、前記TDDバンドの信号から通信中の処理及び通信終了の処理を行なう手段とを有することを特徴とする請求項6に記載のCDMAセルラ無線受信装置。

【請求項8】 前記FDDバンドの制御チャネルの間欠受信を行なう手段を有し、前記FDDバンドの信号から待ち受け処理を行なうことを特徴とする請求項6に記載のCDMAセルラ無線受信装置。

【請求項9】 FDD通信とTDD通信とを運用する直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線伝送装置にお

いて、

送信側は、

パイロットチャネルをFDDバンドで出力する手段と、
制御チャネルをFDDバンドで出力する手段と、
通信チャネルをFDDバンドで出力する手段と、
パイロットチャネルをTDDバンドで出力する手段と、
通信チャネルをTDDバンドで出力する手段とを有し、
制御チャネルをTDDバンドで出力する手段を有しておらず、

受信側は、

FDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、
FDDバンドの制御チャネルを受信する手段と、
FDDバンドの通信チャネルを受信する手段と、
TDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、
TDDバンドの通信チャネルを受信する手段とを有し、
TDDバンドの制御チャネルを受信する手段を有していないことを特徴とするCDMAセルラ無線伝送装置。

【請求項10】 前記送信側が、回線接続時及びハンドオーバー時にユーザの通信チャネルをFDDバンドまたはTDDバンドのどちらか一方に振り分けて送信し、前記受信側が、送信側により指定されたFDDバンドまたはTDDバンドのいずれか一方の通信チャネルを受信することを特徴とする請求項9に記載のCDMAセルラ無線伝送装置。

【請求項11】 前記送信側が、FDDバンド及びTDDバンドの信号のチップ同期を一致させて送信する手段を有し、前記受信側が、FDD/TDDバンド共通のチップ同期処理を行なう手段を有することを特徴とする請求項9に記載のCDMAセルラ無線伝送装置。

【請求項12】 前記送信側が、FDDバンド及びTDDバンドの信号のフレーム同期を一致させて送信する手段を有し、前記受信側が、FDD/TDDバンド共通のフレーム同期処理を行なう手段を有することを特徴とする請求項9に記載のCDMAセルラ無線伝送装置。

【請求項13】 前記送信側が、TDDバンドで出力する通信チャネルにパイロットシンボルを内挿する手段を有し、前記受信側が、通信チャネルの受信においてパイロットシンボルを用いた内挿補間同期検波を行なう手段を有することを特徴とする請求項9に記載のCDMAセルラ無線送信装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディジタル・セルラ移動体通信等に用いられるCDMA方式の無線送信装置、無線受信装置及び無線伝送装置に関し、特に、FDD（周波数分割デュプレクス）及びTDD（時分割デュプレクス）の両方式を、簡略化した構成で運用できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】 ディジタル・セルラ移動体通信では、同

一の周波数帯域を使って複数の移動局が同時に回線接続する多元アクセス方式が採られている。多元アクセス方式の一つであるCDMA (Code Division Multiple Access、符号分割多元接続) は、情報信号のスペクトルを、本来の情報帯域幅に比べて十分に広い帯域に拡散して伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行なう技術である。そのため、CDMAをスペクトル拡散多元接続 (SSMA) と呼ぶ場合もある。スペクトル拡散の方法として、直接拡散方式、つまり、拡散系列符号をそのまま情報信号に乗じて拡散させる方式が採られる。

【0003】また、無線伝送では、送信と受信とを、無線周波数を分けて行なう方式 (FDD方式) と、同一の周波数を用いて時分割で送信と受信とを分ける方式 (TDD方式) とがある。図9に示すように、FDD (Frequency Division Duplex) では、下り回線 (基地局→移動局) に用いる無線周波数F1 (801) と、上り回線 (移動局→基地局) に用いる周波数F2 (802) とが異なる。一方、TDD (Time Division Duplex) は、ピンポン方式とも呼ばれ、同一の無線周波数F3 (803) を送信/受信に時間分割して通信を行なう。

【0004】次世代移動通信としてITUを中心に標準化が進められているFPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunication Systems) では、FPLMTSバンドに使用する無線周波数として、図10に示すように、1885~2025MHz及び2110~2200MHzが割り当てられている。例えば、上記2周波数帯をFDDバンド及びTDDバンドとして帯域を分けた場合、FDDバンドに2110~2200MHz及び1885~1975MHzの各90MHzを割り当て、残る低い周波数帯の1975~2025MHzの50MHzをTDDバンドに割り当てることが考えられる。また、この場合、セルラ無線システムとしては、FDD及びTDDの2つの通信方式を同一エリア、同一基地局で運用することが考えられる。

【0005】そこで、本発明では、FDD及びTDDの両方式への対応が可能なCDMAセルラ無線通信装置について検討する。

【0006】まず、この無線通信装置で採る検波方式について説明する。

【0007】デジタル通信における検波方式では、同期検波方式や遅延検波方式があるが、同期検波方式は、遅延検波方式に比べて優れた静特性を有し、ある平均ビット誤り率 (BER) を得るために必要な E_b/I_0 が最も低い。

【0008】また、フェージングによる伝送信号の歪みを補償する検波方式として、内挿型同期検波方式が提案されている (三井 政一 “陸上移動通信用16QAMのフェージングひずみ補償方式” 信学論B-2 Vol. J72-B-2 No.1 pp.7-15, 1989)。この方式では、送信すべき情報シンボルの中に周期的にパイロットシンボルを挿入し、チャンネルの伝達関数 (即ち、回線の状態) を推定して検

波を行なう。また、上記方式を直接拡散CDMAに適用した方式が提案されている (東、太口、大野 “DS/CDMAにおける内挿型同期検波RAKEの特性” 信学技報 RCS94-98, 1994)。図11は、同期検波用のパイロットシンボル1001を内挿したチャンネルフォーマットの一例である。各チャンネルごとに周期T (1002) でパイロットシンボルが内挿されている。

【0009】また、直接拡散CDMAにおいて同期検波を可能にする方式として、パイロットチャネルを用いる方式がある。これは、1つのチャネル (拡散符号) を検波用基準信号として、情報データを伝送するチャネルとは独立に常時送信する方式である。図12に、パイロットチャネルを多重したチャンネルフォーマットの一例を示す。この図では、パイロットチャネル1101に加えて、制御チャネル1102及び通信チャネル1103が多重されていることを示す。

【0010】こうした技術を用いることにより、FDD及びTDDの2つの通信方式を運用するCDMAセルラ無線送信装置 (基地局) を、図7に示すように構成することができる。なお、無線周波数帯域のFDDバンド/TDDバンドは図10に示すように割り当てられているものとする。図7の装置は、図10に示す各バンドの複数のキャリア周波数の内、f1 (901) とf2 (902) とを出力する無線送信装置の例を示している。また、両バンドとも、パイロットチャネルを多重するシステムである。

【0011】この無線送信装置は、スペクトル拡散して多重化した信号をFDDバンドの周波数f1で送信するFDDバンド装置601と、スペクトル拡散して多重化した信号をTDDバンドの周波数f2で送信するTDDバンド装置602と、両者を加算する加算器603と、アンテナ604とから構成され、FDDバンド装置601は、パイロットデータ606を拡散して出力するパイロットチャネル605と、制御データ611を拡散して出力する制御チャネル610と、各送信データ1~mを拡散して出力する通信チャネル1~m (615) と、各チャネルの出力を加算する加算器620と、加算器620の出力を周波数f1の信号に変換する無線送信部621とを備えている。

【0012】また、TDDバンド装置602は、パイロットデータ623を拡散して出力するパイロットチャネル622と、制御データ629を拡散して出力する制御チャネル628と、各送信データA~Lを拡散して出力する通信チャネル1~n (633) と、各チャネルの出力を加算する加算器638と、加算器638の出力を周波数f2の信号に変換する無線送信部639とを備えている。

【0013】また、FDDバンド装置601及びTDDバンド装置602の各チャネル605、610、615、622、628、633は、入力するデータ (パイロットデータ、制御データ、送信データ) に、チャネルごとに設定された拡散符号607、612、617、624、630、635を乗算してデータを拡散する拡散回路608、613、618、625、631、636と、拡散

されたデータに送信電力制御のためのウェイト W_1 、 W_2 、 W_3 、 W_{m+2} 、 W_a 、 W_b 、 W_c 、 W_p を乗算する乗算器とを具備している。

【0014】この無線送信装置において、パイロットチャネル605は、パイロットデータ606を拡散符号1(607)により、拡散回路608で拡散し、ウェイト W_1 (609)を乗じて出力する。また、制御チャネル610は、制御データ611を拡散符号2(612)により、拡散回路613で拡散し、ウェイト614を乗じて出力する。通信チャネル615は、各送信データ1～ m (616)を各チャネルの拡散符号617により、拡散回路618で拡散し、ウェイト619を乗じて出力する。各チャネルのデータは多重回路620で多重され、無線送信部621によってアップコンバートされ、アンテナ604より送信される。

【0015】TDDバンド装置602においても同様に、パイロットチャネル622は、パイロットデータ623を拡散符号1(624)により、拡散回路625で拡散し、ウェイト W_a 626を乗じて出力する。また、制御チャネル628は、制御データ629を拡散符号2(630)により、拡散回路631で拡散し、ウェイト632を乗じて出力する。通信チャネル633は、各送信データ $A \sim L$ (634)を各チャネルの拡散符号635により、拡散回路636で拡散し、ウェイト637を乗じて出力する。そして、各チャネルのデータは多重回路638で多重され、無線送信部639によってアップコンバートされ、アンテナ604より送信される。

【0016】この装置において、FDDとTDDとが使用する拡散符号は異なる符号でもよく、また、無線周波数 f_1 、 f_2 の送信アンテナは別々でもよい。さらに、パイロットデータ606及び623は、必ずしも情報を伝送する必要はないので、無変調データ(全て0または1)でもよい。また、FDDバンド及びTDDバンドの制御チャネルは、通信の待ち受け時及び通信開始(回線接続)時に使用するチャネルであり、通信中は通信チャネルの送信データの一部に制御データを付随して伝送するものとする。

【0017】また、従来の技術を用いて構成した、FDDバンド/TDDバンドの両バンドの信号を受信するCDMAセルラ無線受信装置の構成例を図8に示す。この無線受信装置は、信号を受信するアンテナ701と、FDDバンドの受信信号(無線周波数 f_1)を処理するFDDバンド装置702と、TDDバンドの受信信号(無線周波数 f_2)を処理するTDDバンド装置703とで構成され、FDDバンド装置702及びTDDバンド装置703は、同じように、受信信号をダウンコンバートする無線受信部704、727と、受信信号を処理して位相情報709、チップ同期信号712及びセル信号レベル情報714を出力するパイロットチャネル705、728と、制御データ720を出力する制御チャネル715、729と、通信データ726を出力する通信チャネル721、730とを備えている。

【0018】そして、パイロットチャネル705、728は、

受信信号に拡散符号706を乗算して逆拡散を行なう相関回路707と、逆拡散出力から受信信号の位相情報709を求める位相推定回路708と、各サンプリングごとの受信パワを演算するパワ検出回路710と、パワ検出回路710の出力を積分してチップ同期信号を求めるチップ同期回路711と、パワ検出回路710の出力から、同じ拡散符号を用いる各セルの信号レベルを表すセル信号レベル情報を出力するセルモニタ回路713とを具備し、また、制御チャネル715、729及び通信チャネル721、730は、受信信号に拡散符号716、722を乗算して逆拡散を行なう相関回路717、723と、逆拡散した信号を位相情報709を基に同期検波する検波回路718、724と、検波回路718、724の出力を判定して制御データ720または通信データ726を出力する2値判定回路719とを具備している。

【0019】この受信装置では、アンテナ701から受信した信号の内、FDDバンドの信号(無線周波数 f_1)はFDDバンド装置702により処理され、また、TDDバンドの信号(無線周波数 f_2)はTDDバンド装置703により処理される。

【0020】FDDバンドの信号は、無線受信部704においてダウンコンバートされる。パイロットチャネル705では、相関回路707が、無線受信部704の出力信号に対して、拡散符号706を用いて逆拡散を行ない、位相推定回路708が、この逆拡散出力から、受信信号の位相情報709を検出して、制御チャネル715及び通信チャネル721の検波回路718、724に伝える。

【0021】制御チャネル715では、相関回路717が、無線受信部704の出力信号に対して、拡散符号2(716)を用いて逆拡散を行ない、検波回路718が、位相情報709を基にこの逆拡散された信号を同期検波し、検波されたデータを2値判定回路719が判定して制御データ720を出力する。

【0022】また、通信チャネル726では、相関回路723が、無線受信部704の出力信号に対して、拡散符号 i (722)を用いて逆拡散を行ない、検波回路724が、位相情報709を基にこの逆拡散された信号を同期検波し、検波されたデータを2値判定回路725が判定して通信データ726を出力する。

【0023】また、パイロットチャネル705の相関回路707の逆拡散出力は、パワ検出回路710に入力し、パワ検出回路710は、各サンプリング(位相)ごとの受信パワを演算する。チップ同期回路711は、このパワ検出回路710の出力をある時定数で積分する(フィルタリング)ことにより、チップ同期信号712を出力する。このチップ同期信号は制御チャネル715の相関回路717及び通信チャネル721の相関回路723に入力し、これらの相関回路における拡散符号との逆拡散の位相を決定する。

【0024】また、他セルが同じ拡散符号1(706)を使用し、且つ、位相をずらしてパイロットチャネルを伝送するシステムである場合に、セルモニタ回路713は、パ

ワ検出回路710の出力を基に、各セルの基地局から出力されるパイロット信号の受信レベルを表すセル信号レベル情報714を生成する。

【0025】図13に拡散符号周期(1201)の1/4の位相差(1202)をセル間に与えたときのパワ検出回路710の出力の例を示す。セル間で共通の拡散符号1を使用しているため、相関回路707の逆拡散の位相をずらすことにより、自セルの受信レベル1203に加え、他セルの受信レベル1204を検出することができる。

【0026】なお、チップ同期信号及びセル信号レベル情報を得るために必要なパイロットチャネルの送信パワは、チップ同期回路711及びセルモニタ回路713において、パワ検出回路710の出力が積分されるため、同期検波に必要なパワに比べて低くても良い。

【0027】TDDバンド装置703における処理もFDDバンド装置702と同様である。TDDバンドの信号は、無線受信部727においてダウンコンバートされ、パイロットチャネル728、制御チャネル729、そして通信チャネル730において、FDDバンドの信号と同様に処理され、復号される。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術で構成した前記CDMAセルラ無線送信装置は、制御チャネルをFDDバンド及びTDDバンドの双方に有しているため、それぞれの送信回路が必要になり、装置の構成が複雑になる。さらに、両方のバンドにおいて、制御チャネル用の拡散符号を割り当てる必要があること、また、制御チャネル分だけ各バンドにおいて干渉が増加し、パイロットチャネル及び通信チャネルの品質が結果的に低下すること、などの問題点がある。

【0029】また、CDMA方式セルラ無線受信装置においても、FDDバンド及びTDDバンドの双方の制御チャネルを受信する回路が必要であり、受信装置が複雑になるという問題点がある。

【0030】本発明は、このような問題点を解決するものであり、FDD及びTDDを運用するCDMA方式のセルラ無線システムにおいて、回路構成を簡略化し、また、通信チャネルに及ぶ干渉量を減らして、通信品質を高めることができる無線通信装置を提供することを目的としている。

【0031】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明の直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線送信装置では、制御チャネルをFDDバンドの方にだけ設けている。また、無線受信装置では、制御データを受信する制御チャネルをFDDバンドの方にだけ設けている。

【0032】そのため、制御データはFDDバンドでのみ送受信される。このように、TDDバンドの制御チャネルを削減することによって、回路規模が縮小され、また、制御チャネルによる通信チャネルへの干渉を減らす

ことができる。

【0033】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、FDD通信とTDD通信とを運用する直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線送信装置において、パイロットチャネルをFDDバンドで出力する手段と、制御チャネルをFDDバンドで出力する手段と、通信チャネルをFDDバンドで出力する手段と、パイロットチャネルをTDDバンドで出力する手段と、通信チャネルをTDDバンドで出力する手段とを有し、制御チャネルをTDDバンドで出力する手段を有しないようにしたものであり、制御チャネルの制御データは、FDDバンドを通じてのみ送信される。

【0034】請求項2に記載の発明は、請求項1の無線送信装置に、回線接続時及びハンドオーバー時にユーザの通信チャネルをFDDバンドまたはTDDバンドのどちらか一方に振り分けるバンド選択手段を設けたものであり、バンド選択手段の選択したバンドの通信チャネルを使って通信データが送信される。

【0035】請求項3に記載の発明は、請求項1の無線送信装置に、TDDバンドで出力する通信チャネルにパイロットシンボルを内挿する手段を設け、TDDバンドで出力するパイロットチャネルを通信チャネルに比べて低パワで送信するようにしたものであり、受信側では、通信チャネルに内挿されたパイロットシンボルを利用して同期検波を行なうことが可能となり、パイロットチャネルの高い信頼度を担保する必要がなくなる。

【0036】請求項4に記載の発明は、請求項1の無線送信装置において、FDDバンド及びTDDバンドで出力する信号のチップレートが 2^N 倍(N は $N \leq 0$ の整数)となるようにしたものであり、こうすることによって、両バンドで共通の拡散回路を用いたり、または 2^N 倍の基本クロックで両バンドの拡散回路を動作させることができる。

【0037】請求項5に記載の発明は、請求項1の無線送信装置において、FDDバンド及びTDDバンドで出力する信号のチップ同期またはフレーム同期が一致するようにしたものであり、バンドを切り替えた場合でも、チップ同期またはフレーム同期を取り直す必要がなくなる。

【0038】請求項6に記載の発明は、FDD通信とTDD通信とを運用する直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線受信装置において、FDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、FDDバンドの制御チャネルを受信する手段と、FDDバンドの通信チャネルを受信する手段と、TDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、TDDバンドの通信チャネルを受信する手段とを有し、TDDバンドの制御チャネルを受信する手段を有しないようにしたものであり、回線接続処理をFDDバンドで行ない、回線接続後、FDDバンドま

たはTDDバンドの通信チャネルでデータを受信する。

【0039】請求項7に記載の発明は、請求項6の無線受信装置において、FDDバンドの信号から初期同期の処理及び通信開始までの処理を行なう手段と、TDDバンドの信号から通信中の処理及び通信終了の処理を行なう手段とを設けたものであり、回線接続までをFDDバンドで行ない、回線接続後はTDDバンドで通信する。

【0040】請求項8に記載の発明は、請求項6の無線受信装置に、FDDバンドの制御チャネルの間欠受信を行なう手段を設け、FDDバンドの信号から待ち受け処理を行なうようにしたものであり、間欠受信により、電力消費を減らすことができる。

【0041】請求項9に記載の発明は、FDD通信とTDD通信とを運用する直接拡散CDMAセルラ無線システムの無線伝送装置において、送信側は、パイロットチャネルをFDDバンドで出力する手段と、制御チャネルをFDDバンドで出力する手段と、通信チャネルをFDDバンドで出力する手段と、パイロットチャネルをTDDバンドで出力する手段と、通信チャネルをTDDバンドで出力する手段とを有し、制御チャネルをTDDバンドで出力する手段を有しておらず、受信側は、FDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、FDDバンドの制御チャネルを受信する手段と、FDDバンドの通信チャネルを受信する手段と、TDDバンドのパイロットチャネルを受信する手段と、TDDバンドの通信チャネルを受信する手段とを有し、TDDバンドの制御チャネルを受信する手段を有していないようにしたものであり、送信側は、制御データをFDDバンドでのみ送信し、受信側は、FDDバンドで制御データを受信し、回線接続後、FDDバンドまたはTDDバンドの通信チャネルで通信データを受信する。

【0042】請求項10に記載の発明は、請求項9の無線伝送装置において、送信側が、回線接続時及びハンドオーバー時にユーザの通信チャネルをFDDバンドまたはTDDバンドのどちらか一方に振り分けて送信し、受信側が、送信側により指定されたFDDバンドまたはTDDバンドのいずれか一方の通信チャネルを受信するようにしたものであり、両バンドを常時受信する必要がなくなり、低消費電力化を図ることができる。

【0043】請求項11に記載の発明は、請求項9の無線伝送装置において、送信側に、FDDバンド及びTDDバンドの信号のチップ同期を一致させて送信する手段を設け、受信側に、FDD/TDDバンド共通のチップ同期処理を行なう手段を設けたものであり、回路の共通化により、回路規模の削減を図ることができる。

【0044】請求項12に記載の発明は、請求項9の無線伝送装置において、送信側に、FDDバンド及びTDDバンドの信号のフレーム同期を一致させて送信する手段を設け、受信側に、FDD/TDDバンド共通のフレーム同期処理を行なう手段を設けたものであり、回路の

共通化により、回路規模の削減を図ることができる。

【0045】請求項13に記載の発明は、請求項9の無線伝送装置において、送信側に、TDDバンドで出力する通信チャネルにパイロットシンボルを内挿する手段を設け、受信側に、通信チャネルの受信においてパイロットシンボルを用いた内挿補間型同期検波を行なう手段を設けたものであり、受信側でパイロットシンボルを用いて独自に同期検波を行なうことができるため、パイロットチャネルへの依存が減り、パイロットチャネルの送信パワを落とすことが可能となる。

【0046】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0047】(第1の実施の形態) 第1の実施形態は、FDD及びTDDでの運用が可能なCDMAセルラ無線送信装置である。この装置は、図1に示すように、多重化したデータをFDDバンドの周波数 f_1 で送信するFDDバンド装置101と、多重化したデータをTDDバンドの周波数 f_2 で送信するTDDバンド装置102と、両者を加算する加算器103と、信号を送信するアンテナ104とから構成され、FDDバンド装置101は、パイロットデータ106を拡散して出力するパイロットチャネル105と、制御データ111を拡散して出力する制御チャネル110と、各送信データ1～ m (116)を拡散して出力する通信チャネル1～ m (115)と、各チャネルの出力を加算する加算器120と、加算器120の出力を周波数 f_1 の信号に変換する無線送信部121とを備え、また、TDDバンド装置102は、パイロットデータ123を拡散して出力するパイロットチャネル122と、各送信データA～L (128)を拡散して出力する通信チャネル1～ n (127)と、各チャネルの出力を加算する加算器132と、加算器132の出力を周波数 f_2 の信号に変換する無線送信部133とを備えている。この装置は、前述の無線送信装置(図7)と比べて、TDDバンド装置102に制御チャネルを有していない点で相違しているが、その他の構成は変わらない。

【0048】この送信装置のFDDバンド装置101では、パイロットチャネル105がパイロットデータ106を拡散符号1(107)により、拡散回路108で拡散し、ウェイト109を乗じて出力する。また、制御チャネル110は、制御データ111を拡散符号2(112)により、拡散回路113で拡散し、ウェイト114を乗じて出力する。通信チャネル115は、各送信データ1～ m (116)を各チャネルの拡散符号117により、拡散回路118で拡散し、ウェイト119を乗じて出力する。各チャネルのデータは、多重回路120で多重され、無線送信部121によってアップコンバートされ、アンテナ104より送信される。

【0049】また、TDDバンド装置102では、パイロットチャネル122がパイロットデータ123を拡散符号1(124)により、拡散回路125で拡散し、ウェイト126を乗じて出力する。また、通信チャネル127は、各送信データA～L(128)を各チャネルの拡散符号129により、拡散回

路130で拡散し、ウェイト131を乗じて出力する。各チャネルのデータは、多重回路132で多重され、無線送信部133によってアップコンバートされ、アンテナ104より送信される。

【0050】このように、この無線送信装置は、通信の待ち受け時及び通信開始（回線接続）時の制御データをFDDバンドの制御チャネルでのみ送信する。従って、受信側でも、FDDバンドの制御チャネルで制御データを受信し、送信側と回線が接続した後、FDDバンドまたはTDDバンドの通信チャネルに移行して、データの送受信を実行する。

【0051】この無線送信装置において、FDD及びTDDが使用する拡散符号は異なる符号でもよく、また、無線周波数 f_1 、 f_2 の送信アンテナは別々でもよい。また、パイロットデータ106及び123は必ずしも情報を伝送する必要がないので、無変調データ（全て0または1）でもよい。

【0052】また、FDDバンド及びTDDバンドで出力する信号のチップレートの比率が 2^N 倍（ N は $N \leq 0$ の整数）となるようにした場合には、両バンドで共通の拡散回路を用いたり、または 2^N 倍の基本クロックで両バンドの拡散回路を動作させることができる。

【0053】このように、この実施形態の無線送信装置では、TDDバンドにおいて制御チャネルを設けていないため、送信回路の回路規模を削減することができ、また、この制御チャネルが存在する場合に生じる干渉を低減することができる。

【0054】（第2の実施の形態）第2の実施形態は、第1の実施形態のCDMAセルラ無線送信装置にバンド切り替え機能を加えたものである。この装置は、図2に示すように、ユーザ1～U(206)の通信をFDDバンドまたはTDDバンドのどちらか一方に振り分けるバンド選択回路205を備えている。その他の構成は第1の実施形態（図1）と変わらない。

【0055】この無線送信装置では、ユーザ1～U(206)の回線を回線接続する場合、あるいは、ユーザの通信をハンドオーバーによって隣のセルから引き継ぐ場合に、バンド選択回路205が、各バンドにおけるトラヒック状況や各ユーザの所要回線品質等に応じて、ユーザの通信をFDDバンドまたはTDDバンドのどちらか一方に振り分ける。

【0056】バンド選択回路205によりFDDバンドに振り分けられた送信データは、FDDバンド装置201で処理されて送信され、TDDバンドに振り分けられた送信データは、TDDバンド装置202で処理されて送信される。

【0057】このように、この実施形態によれば、バンド選択回路を設けることにより、通信チャネルを、各バンドにおけるトラヒック状況や各ユーザの所要回線品質等に応じて、FDDバンドまたはTDDバンドのどちら

か一方に振り分けることができ、周波数利用効率の改善を図ることができる。

【0058】（第3の実施の形態）第3の実施形態のCDMAセルラ無線送信装置は、通信チャネルのデータにパイロットシンボルを内挿して送信する。

【0059】この装置は、図3に示すように、TDDバンド装置の通信チャネル1～n(306)が、送信データ307の列の中に一定周期Tでパイロットシンボル308を切り替えて出力するスイッチ309を備えている。その他のTDDバンド装置の構成及びFDD装置の構成は第1の実施形態（図1）と変わらない。

【0060】この装置では、TDDバンド装置のパイロットチャネル301が、送信データ302（パイロットデータ）を拡散符号1(303)により拡散回路304で拡散し、ウェイト305を乗じて出力する。通信チャネル306では、スイッチ309が、送信データ307を出力する一方、ある周期Tごとにパイロットシンボル308を切り替えて出力する。スイッチ309の出力は、拡散符号310により拡散回路311で拡散され、ウェイト312を乗じて出力される。他の通信チャネルにおいても同様な動作を行なう。

【0061】各チャネルの出力は、多重回路313で多重され、無線送信部314によってアップコンバートされ送信される。

【0062】この無線送信装置では、送信データの列に同期検波用のパイロットシンボルを内挿して送信しているため、受信側は、このパイロットシンボルの利用して同期検波を行なうことが可能なり、その結果、パイロットチャネル301への依存度を減じることができる。そのため、無線送信装置は、パイロットチャネル301に割くパワを減らすことが可能になる。

【0063】図3において、通信チャネルにおけるウェイト $W_b \sim W_m$ は、送信電力制御に用いるものであり、通信チャネル間の送信電力に重み付けを行なうものである。この無線送信装置では、パイロットチャネルにおけるウェイト W_a 305を他の通信チャネルのウェイトよりも低い値、例えば、ウェイト $W_b \sim W_m$ の最小値 $\text{Min}[W_b \cdots W_m]$ に対して、 $W_a < \text{Min}[W_b \cdots W_m]$ の重み付けをして伝送する。

【0064】第3の実施形態によるTDDバンドのチャネルフォーマットを図4に示している。各通信チャネルでは、送信データに加えて、周期T(402)ごとにパイロットシンボル401が挿入されている。そして、各チャネルの高さ（厚み）は送信パワを表しており、この図では、通信チャネルの送信パワが全て等しいのに対して、パイロットチャネル403は通信チャネルに比べて低いパワで送信されていることを示している。

【0065】このように、TDDバンドにおいて、各通信チャネルに内挿型同期検波を目的としたパイロットシンボルを周期的に設けることにより、パイロットチャネルは同期検波用基準信号として高い信頼度を得る必要が

なくなる。このパイロットチャネルに対して、通信チャネルに比べて低いパワで送信するためのウェイトを設けることにより、パイロットチャネルによる干渉量を低減することができる。

【0066】（第4の実施の形態）第4の実施形態は、FDDバンド／TDDバンドの両バンドの信号を受信できるCDMAセルラ無線受信装置である。この装置は、図5に示すように、信号を受信するアンテナ501と、FDDバンドの受信信号（無線周波数 f_1 ）を処理するFDDバンド装置502と、TDDバンドの受信信号（無線周波数 f_2 ）を処理するTDDバンド装置503とで構成され、FDDバンド装置502は、受信信号をダウンコンバートする無線受信部504と、受信信号を処理して位相情報509、チップ同期信号512及びセル信号レベル情報514を出力するパイロットチャネル505と、制御データ520を出力する制御チャネル515と、通信データ526を出力する通信チャネル521とを備え、また、TDDバンド装置503は、受信信号をダウンコンバートする無線受信部527と、受信信号を処理して位相情報、チップ同期信号及びセル信号レベル情報を出力するパイロットチャネル528と、通信データを出力する通信チャネル529とを備えている。この装置は、前述の無線受信装置（図8）と比べて、TDDバンド装置503に制御チャネルを有していない点で相違しているが、その他の構成は変わりがない。

【0067】この装置では、FDDバンドの信号の処理を図8の装置と同じように行ない、受信信号を無線受信部504がダウンコンバートし、パイロットチャネル505は、相関回路507による拡散符号506との逆拡散出力から、位相推定回路508により位相情報509を検出し、制御チャネル515及び通信チャネル521の検波回路518、524に伝える。制御チャネル515では、相関回路517で拡散符号2(516)を用いて逆拡散した信号を上記位相情報509を基に検波回路518で同期検波し、2値判定回路519で判定して制御データ520を出力する。通信チャネル521では、相関回路523で拡散符号 m (522)を用いて逆拡散した信号を上記位相情報509を基に検波回路524で同期検波し、2値判定回路525で判定して通信データ526を出力する。

【0068】さらに、パイロットチャネル505の相関器出力から、パワ検出回路510において各サンプリング（位相）ごとの受信パワを演算し、チップ同期回路511で、ある時定数で積分することにより、チップ同期信号512を出力する。このチップ同期信号を用いて、制御チャネル515の相関回路517や通信チャネル521の相関回路523における拡散符号との逆拡散の位相を決定する。また、他セルが同じ拡散符号1(506)を使用し、かつ位相をずらしてパイロットチャネルを伝送するシステムの場合には、パワ検出回路510の出力から、セルモニタ回路513により、セル信号レベル情報514を得ることができる。

【0069】なお、チップ同期信号511に関しては、常

時パイロットチャネル信号を用いる必要はなく、通信チャネルの相関器をディジタルマッチドフィルタや複数のスライディング相関器で構成することにより、上記相関器出力を用いて、チップ同期情報を得ることも可能なことは明白である。また、チップ同期信号511を得るのに、必ずしもパワ検出を行なう必要はないことも明白である。また、他セルが同じ拡散符号1(506)を使用し、かつ位相をずらしてパイロットチャネルを伝送するシステムではない場合には、セル信号レベル情報を得るための構成は不要であることも明白である。

【0070】TDDバンド装置503における処理も、FDDバンド装置502と基本的には同様である。TDDバンドの信号は、無線受信部527においてダウンコンバートされ、パイロットチャネル728及び通信チャネル529のデータは、FDDバンドの信号と同様に処理され復号される。しかし、TDDバンドにおいては、制御チャネルは存在しないため、制御チャネルは受信しない。従って、TDDバンドの通信チャネルを利用する場合でも、通信の待ち受け時及び通信開始（回線接続）時の制御データをFDDバンドの制御チャネルで受信し、送信側と回線が接続した後、TDDバンドの通信チャネルに移行して、データの送受信を実行する。

【0071】このように、この実施形態の無線受信装置では、TDDバンドにおいて、制御チャネル用の受信機を削除しているため、ハードウェアの削減を図ることができる。

【0072】（第5の実施の形態）第5の実施形態のCDMAセルラ無線受信装置は、図6に示すように、第4の実施形態と基本構成及び動作を同じくするFDDバンド装置551及びTDDバンド装置552（但し、図6では、相関回路555及び相関回路556による逆拡散出力から、位相推定回路により位相情報を検出し、制御チャネル及び通信チャネルの検波回路に伝える部分を省略している）に、フレーム同期信号564を出力する同期回路563と、通信開始までの呼接続処理を行なう呼接続処理回路565と、最寄りのセルを識別して呼接続処理回路565に伝えるセル識別処理回路566とを設けている（待ち受け処理回路567及びFDD／TDD切替回路568は、この実施形態では使用しない）。

【0073】この受信装置では、初期同期処理及び通信開始までの処理をFDDバンドで行なう。電源投入時に、FDDバンド装置551のパイロットチャネルで求めたチップ同期信号556が同期回路563に入力し、セル信号レベル情報557がセル識別処理回路566に入力する。また、制御チャネルで求めた制御データ558が同期回路563及び呼接続処理回路565に入力する。

【0074】同期回路563は、入力するチップ同期信号556及び制御データ558に基づいてフレーム同期信号564を生成する。この同期信号はTDDバンド装置552のチップ同期回路571にも入力する。また、セル識別処理回路5

66は、セル信号レベル情報557に基づいて、最寄りのセルを識別し、それを呼接続処理回路565に伝える。呼接続処理回路565は、そのセルの基地局から送信される制御データによって着呼を検出したときは、通信開始までの処理を実行する。

【0075】通信チャネルとしてTDDバンドを用いる場合には、通信開始（回線接続）処理中に、TDDバンド装置552が、パイロットチャネルでチップ同期信号560を求め、通信チャネルの相関回路に出力して、通信開始とともに通信データ562の復号を開始する。また、通信中のTDDバンド装置552のパイロットチャネルから出力されるチップ同期信号560は、同期回路563に入力し、同期回路563はフレーム同期信号564を出し続ける。

【0076】また、通信中のTDDバンド装置552のパイロットチャネルから出力されるセル信号レベル情報561はセル識別処理回路566に入力し、セル識別処理回路566は、これを基に、通信中のハンドオーバー（セルの切り替え）の監視を行なう。また、通信終了時には、通信データ562の一部に付随する制御データにより、終了処理が行なわれる。

【0077】この実施形態のように、無線受信装置に、FDDバンドの信号から初期同期及び通信開始までの処理を行なう手段と、TDDバンドの信号から通信中の処理及び通信終了処理を行なう手段とを設けることにより、TDDバンドにおける制御チャネル用の受信機を削除することができる。また、通信開始までの処理をFDDバンドで行ない、通信をTDDバンドでのみ行なうようにした場合には、FDDバンドでの通信チャネル用受信機を削減することができ、ハードウェアの規模を縮小することができる。

【0078】（第6の実施の形態）第6の実施形態のCDMAセルラ無線受信装置は、待ち受け中に制御チャネルの間欠受信を行なう。この装置は、図6に示すように、待ち受け時の処理を行なう待ち受け処理回路567を備えている。その他の構成は第5の実施形態と変わらない。

【0079】この装置では、待ち受け中に、FDDバンド装置551により制御チャネルの間欠受信を行なう。待ち受け処理回路567は、ある間隔で制御データを受信するごとに、自分が呼び出されているか（着呼）どうかの判断を行ない、着呼と判断した場合には、呼接続処理回路565にそれを伝える。呼接続処理回路565は、着呼の場合に、第5の実施形態で示した回線接続の処理を行ない、通信が開始される。TDDバンドで通信を終了した後は、再びFDDバンドの制御チャネルの間欠受信を行ない、着呼に備える。

【0080】このように、第6の実施形態の無線受信装置では、FDDバンドの信号でのみ間欠受信の待ち受け処理を行なう手段を設けているため、TDDバンドでは待ち受けのための制御チャネルを設ける必要がなく、ハ

ードウェアの削減を図ることができる。また、この装置では、間欠受信を行なうことにより、動作時間が短縮され、低消費電力化を図ることができる。

【0081】（第7の実施の形態）第7の実施形態は、送信側に第2の実施形態のCDMAセルラ無線送信装置（図2）を用いる場合のCDMAセルラ無線受信装置の構成である。

【0082】この無線受信装置は、送信側が第2の実施形態により、通信チャネルをFDDバンドまたはTDDバンドに振り分けるとき、送信側に合わせて、通信チャネルのバンドをFDDバンドまたはTDDバンドに切り替える。

【0083】この無線受信装置は、図6に示すように、回線接続時にバンド切り替えを指示する切替信号569に応じて、FDDバンドまたはTDDバンドへの切り替えを行なうFDD/TDD切替回路568を備えている。その他の構成は第6の実施形態と変わらない。

【0084】この装置では、送信側が、通信チャネルをFDDバンドまたはTDDバンドに振り分けて通信データを送信すると、FDD/TDD切替回路568は、回線接続時の切替信号569を受けて、指定されたバンドに切り替えるように、無線受信部553または554のいずれかを動作させる。その結果、復号データ559または562が得られる。

【0085】このとき、送信側が、FDDバンド及びTDDバンドの信号のチップ同期及びフレーム同期を一致させて送信する場合には、受信側では、チップ同期信号556及び560が同一になる。従って、チップ同期回路570及び571を1つの回路で共用することができる。また、フレーム同期信号564も両バンドで一致する。そのため、FDD/TDD間で受信する信号（またはチャネル）を切り替える際に、改めてチップ同期及びフレーム同期を取り直す必要がなくなる。

【0086】このように、第7の実施形態の無線受信装置では、FDD/TDD切替回路を設けることにより、FDDバンドまたはTDDバンドのいずれかのバンドのみを受信すればよく、常時両バンドを受信する必要がないため、低消費電力化が図れる。また、送信側に、チップ同期及びフレーム同期を一致させて送信する手段を設けることにより、チップ同期及びフレーム同期の共通化が図れるため、FDD/TDD間で受信する信号を切り替える際に、改めてチップ同期及びフレーム同期を取り直す必要をなくすことができる。

【0087】（第8の実施の形態）第8の実施形態は、送信側に第3の実施形態のCDMAセルラ無線送信装置（図3）を用いる場合のCDMAセルラ無線受信装置の構成である。

【0088】この無線受信装置は、送信側が第3の実施形態により、通信チャネルの送信データにパイロットシンボルを内挿させて送信するとき、TDDバンドのパイ

ロットチャンネルにおける位相推定回路を削減する。

【0089】この受信装置は、図6の構成を備えており、TDDバンド装置552のパイロットチャンネルに位相推定回路を持たない。

【0090】送信側のTDDバンドのチャンネルフォーマットは、前述したように、図4に示す通りであり、各通信チャンネルでは、送信データに加えて、周期T(402)ごとにパイロットシンボル401が挿入されている。そして、チャンネルの送信パワーを表す各チャンネルの高さ(厚み)は、通信チャンネルでは全て等しく、パイロットチャンネル403の送信パワーは通信チャンネルに比べて低い。これは、通信チャンネルにパイロットシンボルを内挿しているため、パイロットチャンネルについて、同期検波用基準信号として高い信頼度を得る必要がないからである。

【0091】無線受信装置では、図6に示すように、TDDバンドのパイロットチャンネルから、チップ同期信号560とセル信号レベル情報561とだけを検出する。なお、チップ同期信号560及びセル信号レベル情報561は、チップ同期回路571及びセルモニタ回路でパワー検出回路の出力が積分されて求められるために、パイロットチャンネルの送信パワーが低くとも、問題がない。通信チャンネルの検波回路572は、内挿されたパイロットシンボルを用いて、独自に受信データの同期検波を行なう。

【0092】この無線受信装置では、TDDバンドのパイロットチャンネルにおける位相推定回路を削減することができ、回路構成を簡略化することができる。また、送信側では、パイロットチャンネルの送信パワーを下げることで、パイロットチャンネルによる干渉を減らすことができる。

【0093】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のCDMAセルラ無線通信装置では、TDDバンドにおける制御チャンネルを省略することができ、送信装置及び受信装置の回路規模を削減することができる。また、制御チャンネルの省略により、通信チャンネルに与える干渉量を減らすことができ、通信品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるCDMAセルラ無線送信装置を示すブロック図、

【図2】本発明の第2及び第7の実施形態におけるCDMAセルラ無線送信装置を示すブロック図、

【図3】本発明の第3及び第8の実施形態におけるCDMAセルラ無線送信装置を示すブロック図、

【図4】本発明の第3及び第8の実施形態におけるパイロットチャンネル多重及びパイロットシンボル内挿の一例を示すチャンネルフォーマット図、

【図5】本発明の第4の実施形態におけるCDMAセルラ無線受信装置を示すブロック図、

【図6】本発明の第5、第6、第7及び第8の実施形態

におけるCDMAセルラ無線受信装置を示すブロック図、

【図7】従来のCDMAセルラ無線送信装置を示すブロック図、

【図8】従来のCDMAセルラ無線受信装置を示すブロック図、

【図9】FDD通信とTDD通信の一例を示す図、

【図10】FPLMTS用無線周波数をFDDバンドとTDDバンドとに割り当てた場合の一例を示す図、

【図11】従来のパイロットシンボル内挿の一例を示すチャンネルフォーマット図、

【図12】従来のパイロットチャンネル多重の一例を示すチャンネルフォーマット図、

【図13】セル信号レベル情報の一例を示す図である。

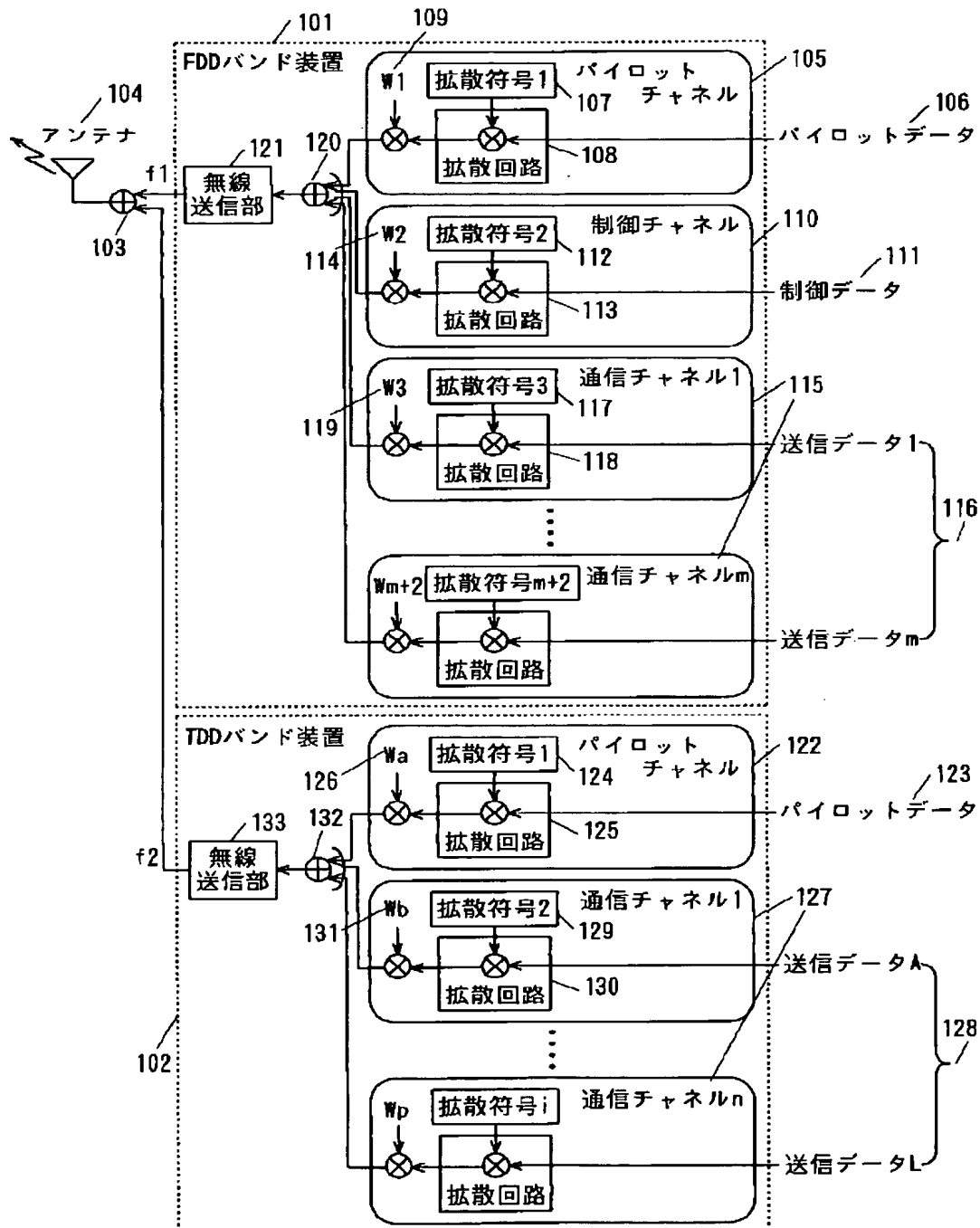
【符号の説明】

101、201、502、551、601、702 FDDバンド装置
 102、202、503、552、602、703 TDDバンド装置
 103、120、132、203、313、603、620、638 多重回路
 104、204、501、550、604、701 アンテナ
 105、122、301、505、528、570、605、622、705、728、1101 パイロットチャンネル
 106、123、606、623 パイロットデータ
 107、112、117、124、129、303、310、506、516、522、607、612、617、624、630、635、706、716、722 拡散符号
 108、113、118、125、130、304、311、608、613、618、625、631、636 拡散回路
 109、114、119、126、131、305、312、609、614、619、626、632、637 ウェイトW
 110、515、610、628、715、729、1102 制御チャンネル
 111、520、558、611、629、720、729 制御データ
 115、127、306、521、529、615、633、721、730、1103 通信チャンネル
 116、128、302、307、616、634 送信データ
 121、133、314、621、639 無線送信部
 205 バンド選択回路
 206 ユーザ
 308、401、1001 パイロットシンボル
 309 スイッチ
 402、1002 周期T
 504、527、553、554、704、727 無線受信部
 507、517、523、555、556、707、717、723 相関回路
 508、708 位相推定回路
 509、530、709 位相情報
 510、710 パワー検出回路
 511、570、571、711 チップ同期回路
 512、556、560、712 チップ同期信号
 513、713 セルモニタ回路
 514、557、561、714 セル信号レベル情報
 518、524、531、718、724 検波回路

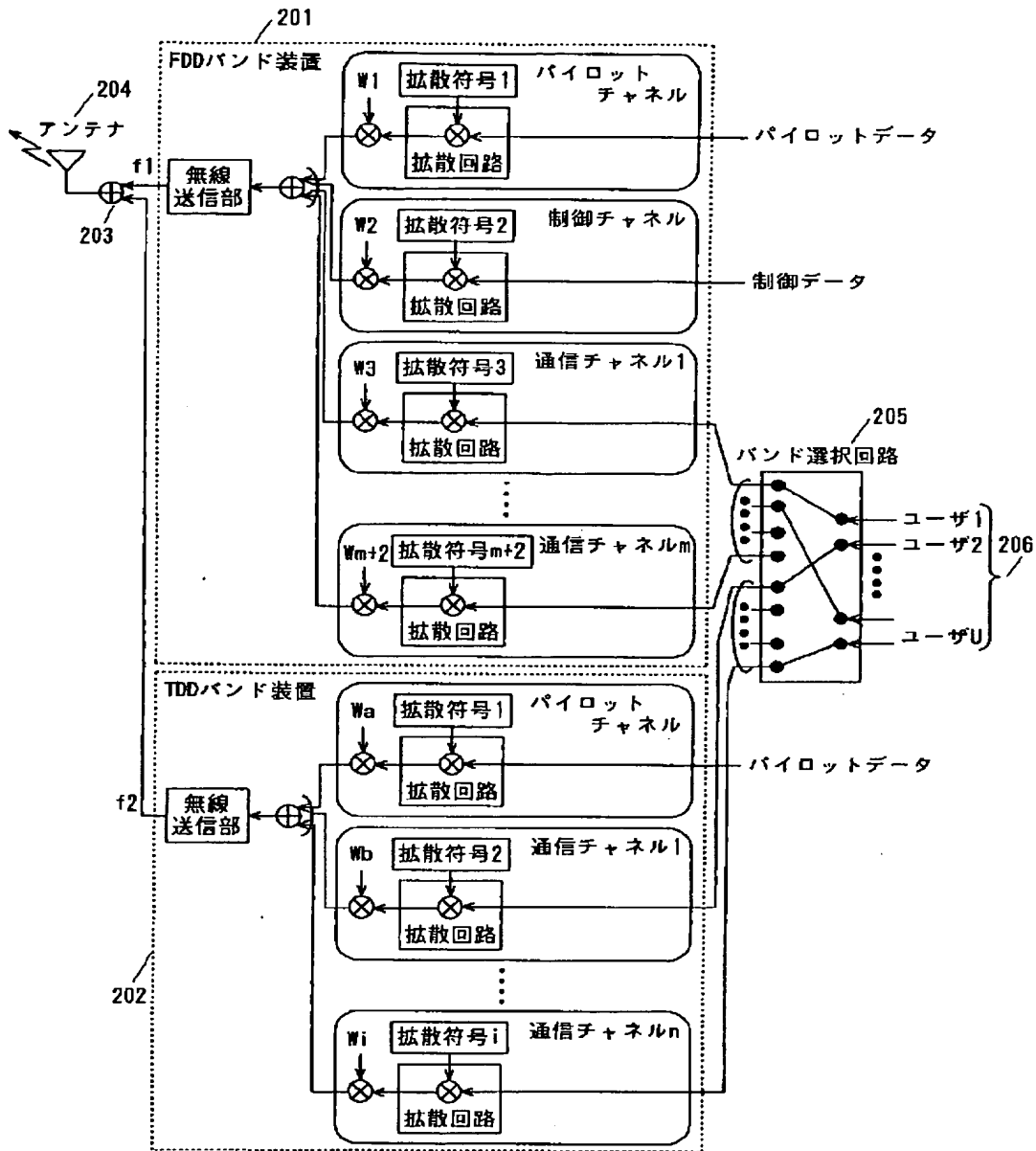
519、525、719、725 2値判定回路
 563 同期回路
 564 フレーム同期信号
 565 呼接続処理回路
 566 セル識別処理回路
 567 待ち受け処理回路
 568 FDD/TDD切替回路

569 切替信号
 801 無線周波数F1
 802 無線周波数F2
 803 無線周波数F3
 901 無線周波数f1
 902 無線周波数f2

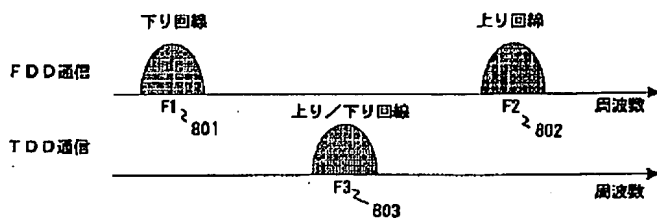
【図1】



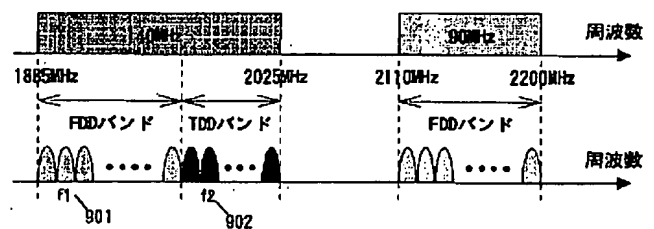
【図2】



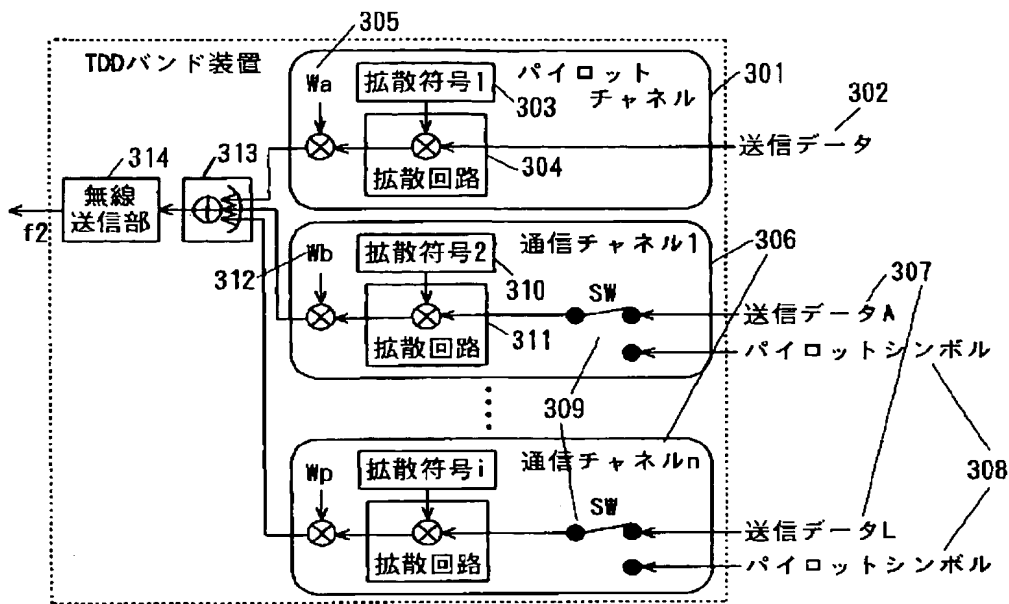
【図9】



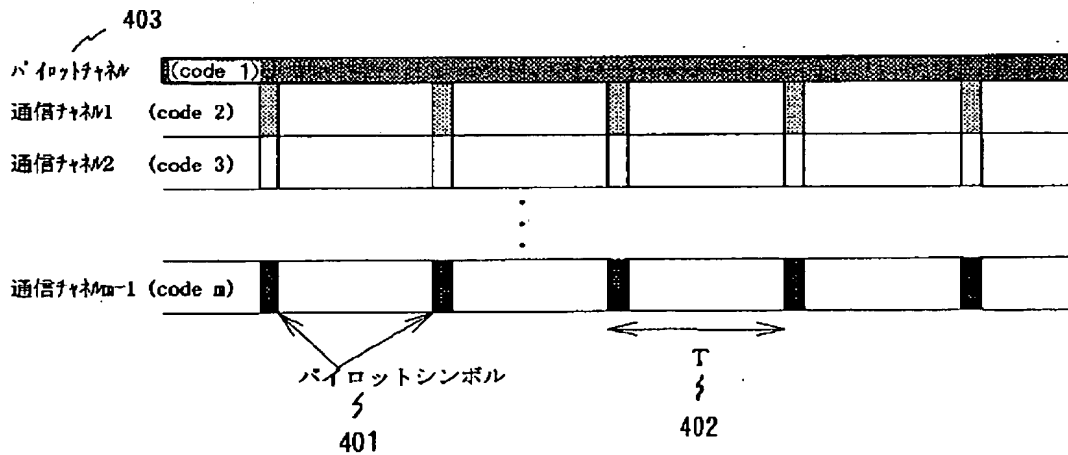
【図10】



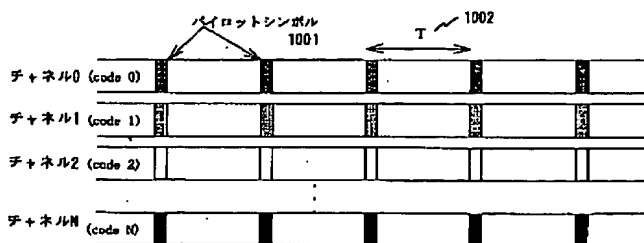
【図3】



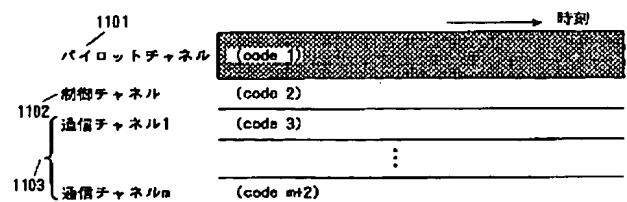
【図4】



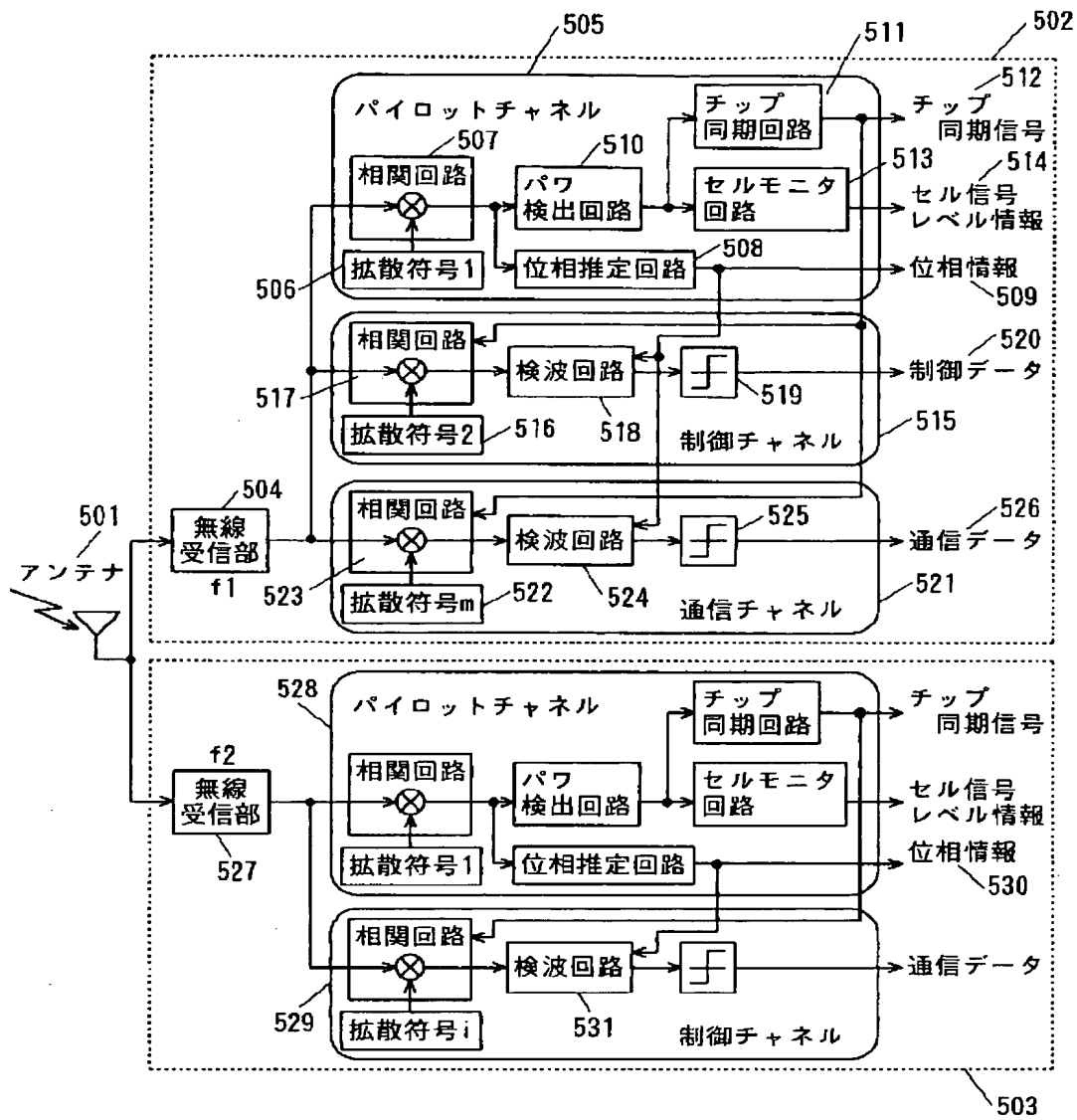
【図11】



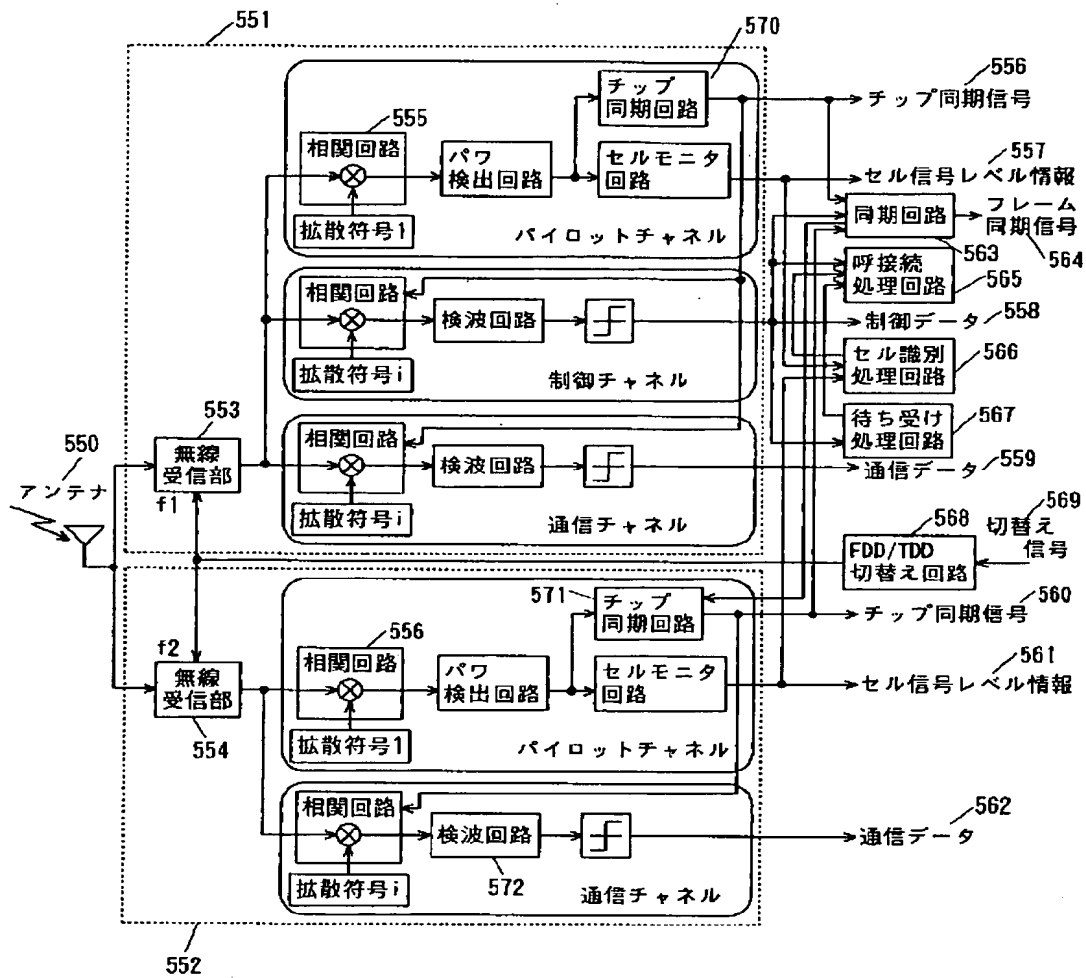
【図12】



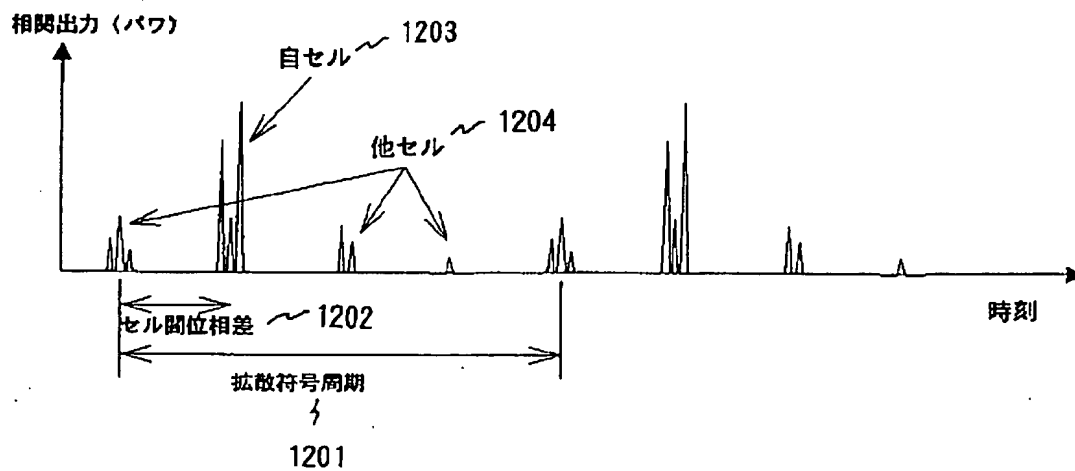
【図5】



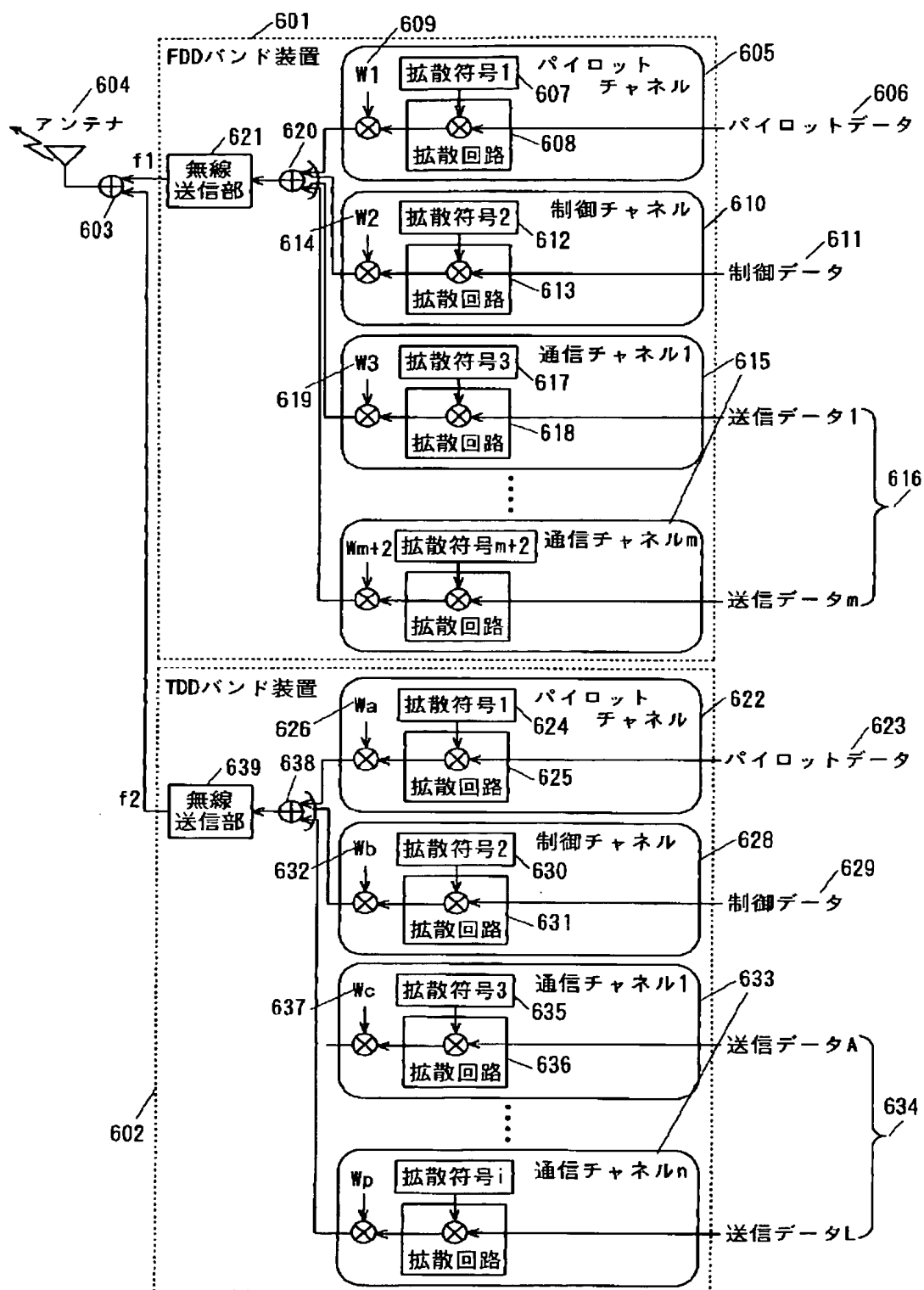
【図6】



【図13】



【図7】



【図8】

